

⑫ 実用新案公報(Y2)

平3-26443

⑤ Int. Cl.⁵
G 01 N 21/43識別記号 庁内整理番号
7458-2G

⑭ 公告 平成3年(1991)6月7日

(全5頁)

⑮ 考案の名称 糖度測定等のデジタル屈折計

⑯ 実 願 昭60-196113

⑰ 公 開 昭62-104145

⑱ 出 願 昭60(1985)12月20日

⑲ 昭62(1987)7月2日

⑳ 考 案 者 永 吉 力 埼玉県大里郡寄居町藤田80番地

㉑ 出 願 人 株式会社 ア タゴ 東京都板橋区本町32番10号

㉒ 代 理 人 弁理士 縄 田 徹

審 査 官 渡 辺 敏 章

㉓ 参 考 文 献 特開 昭51-124977 (JP, A) 特開 昭51-131376 (JP, A)
特開 昭53-1582 (JP, A)

1

㉔ 実用新案登録請求の範囲

光源Pから発した光をサンプル滴下窓部3に設置したプリズム2のプリズム界面2Aから対物レンズ4側へ全反射せしめ且つ該全反射光線をイメージセンサー6上に結像せしめて電気信号に変換し、適宜プログラムを設定したCPU回路10によつてそのサンプル溶液の糖度等をデジタル表示化せしめた屈折計本体1に於いて、前記CPU回路10及び比較回路7と増幅回路8との間にピークホールド回路9を並列接続して前記増幅回路8によつて一定レベルに増幅せしめられた元の電気信号SA'と、ピークホールド回路9によつてアツテネートされたピークホールド信号PHとを比較せしめ、該元の電気信号SA'がピークホールド信号PHのレベルを越えた時を全反射点として該信号Sを前記CPU回路10へ伝えるように成したことを特徴とする糖度測定等のデジタル屈折計。

考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は主に溶液中の糖度、可溶性固形分の濃度等を測定するデジタル表示方式を採用したポータブルタイプの屈折計に関するものである。

(従来技術)

従来に於いてはそのほとんどが光透過方式を利用したもので手持式の糖度測定用の屈折計の表示はアナログ方式例えば指針メーター式等を採用し

2

たものが大半を占めておりその為測定に伴う誤差が大きくサンプルの糖度又は濃度測定を迅速且つ簡単に計測することが出来ず、装置全体が大嵩となり屋外使用には不向きであつた。

(技術的課題)

而して、本考案は従来技術の欠点に鑑みなされたもので、デジタル表示方式によつてサンプルを迅速且つ簡単に計測出来、糖度又は濃度測定と同時に温度補正を同時に行い得るようにすると共に、屋外使用出来るように適宜電源回路を設け、又光源の劣化による影響及び回路上のドリフトの影響を取り除くことを技術的課題とするものである。

(技術的手段)

本考案では上記の技術的課題を解決するために、従来の光透過方式に替えて全反射測定方式を採用すると共に、イメージセンサーを利用する事により従来の目視による計測から完全にデジタル表示計測へ改良する一方、ピークホールド回路を内設せしめることにより光源の劣化に伴う悪影響及び回路上のドリフトの影響を取り除いたもので具体的には図示(第1図乃至第4図)の実施例に示す如く下記の構成となる。

1はデジタル表示を採用した糖度又は濃度を計測するための屈折計本体であり本実施例に於いては後述する如く光全反射方式を採用してある。

3

4

2はサンプル滴下窓部3に付置せしめた形状▽形のプリズムであり該プリズム2の基底面である処のプリズム界面2A(プリズム2とサンプル溶液との境界面)に光源Pから発せられた光を入射すべく成してある。

3Aは前記サンプル滴下窓部3のテーパ部分でサンプル溶液の盛上り深さを適宜設定すべく成してある。Qはスタートスイッチであり、後述する定電圧回路15と電気回路部Rに通電し光源Pを点灯すべく成してある。

4はプリズム界面2Aに対して光反射側に設置した対物レンズであり該対物レンズ4の後方に付置せしめた反射ミラー5に反射光線 r_0 を結像すべく成してある。

6はイメージセンサーであり、前記反射ミラー5によつて反射せしめられた光を該イメージセンサー6上に結像せしめこの光信号を電気信号に変換すべく成してある。

従つて、光源Pからの入射光線 r_0 がプリズム界面2Aに於いてサンプル溶液とプリズム2の屈折率で決定される全反射の臨界角によつてサンプル溶液中を進行する屈折光 r_A とプリズム2側への反射光とに分かれその反射された反射光 r_0 の方だけをイメージセンサー6上に結像することとなる。

7は比較回路であつて前記イメージセンサー6によつて変換された電気信号SAを一度、増幅回路8によつて一定レベルの電気信号SA'に増幅せしめてから該比較回路7へ入力すべく成してある。

9はピークホールド回路であつて前記増幅回路8に入力した同一信号SAが或る所定のレベル値にアツテネートされて該ピークホールド回路9へ入力し、ピークホールドすべく成してある。

更にここでピークホールドされた信号PHを前記比較回路7に入力しここで前記増幅回路8によつて一定レベルに増幅せしめられた元の電気信号SA'とピークホールド回路9によつてアツテネートされたピークホールド信号PHとが比較され元の電気信号SA'がピークホールド信号PHのレベルを越えた時を全反射点即ち臨界点としてその信号SをCPU回路10へ伝えるようにしてある。

換言すればピークホールド回路9を採用して2サイクルの計測で1回目の信号をホールドし、2回目の信号と比較することによつて、イメージセ

ンサー6上に生ずる各ビットの光量の境界位置を特定せしめることになる。

第3図に示す如くサンプル溶液の屈折率の変化に対応するa点、b点、c点(屈折率 $a < b < c$)と夫々イメージセンサー6上の全反射点の移動が表示されており例えばd点なるものは光がサンプル溶液中へ屈折するため光がイメージセンサー6上に到達していないことを示すものとなる。

10Aは実質的にはプリズム2の温度を計測する温度センサーでありその温度変化 ΔT は先ず抵抗電圧変換回路11によつて抵抗変化 $\Delta R T$ から電圧変化 $\Delta V T$ に変換され更に電圧周波数変換回路12によつてデジタル信号DSに変換すべく成してあり該デジタル信号DSを前記CPU回路10へ伝えるようにしてある。

このCPU回路10に於いては前記イメージセンサー6のビット数から糖度に変換するプログラムと、前記電圧周波数変換回路12によるデジタル信号DSを糖度の温度補正に変換するプログラムが設定されておりその結果を砂糖の重量パーセント即ちBrix%でもつて表示器13へ伝えるようにしてある。14はサンプル滴下窓部3へ水を滴下した際にその水のビット位置をCPU回路10内へ保持するための零スイッチであり以後次に零スイッチ14が押されるまでそのビット位置が保持し続けることにより本装置の較正が行われるようにしてある。

15は定電圧回路であり各回路部への電圧を供給するものである。又、定電圧回路15は測定が終了した際には表示器13とCPU回路10だけに電圧が供給され更に一定時間経過するとCPU回路10だけにその電圧が供給するようにしてある。

前記CPU回路10は微小電流によつて駆動すべく成してあるため前述した如き較正に於いて零スイッチ14を押さないかぎり水のビット位置(セツト値)は乾電池16が消耗するまで保持することとなる。17はA.Cアダプター端子である。

(作用)

上記の技術的手段は下記の如く作用する。

先ず試料であるサンプル溶液をサンプル滴下窓部3上へ滴下しスタートスイッチQを押し光源Pを点灯する。

5

この時、光源Pから発した入射光線 r_0 はプリズム2を通ってプリズム界面2Aに於いて、サンプル溶液とプリズム2の屈折率で定まる全反射の臨界角によってサンプル中に進入する屈折光 r_a と反射光 r_b とに分離される。

次いでプリズム界面2Aで反射された反射光 r_b は対物レンズ4を通過して反射ミラー5によつて反射した後、イメージセンサー6上に結像されそこで光信号である反射光 r が電気信号SAに変換される。

電気信号SAは増幅回路8によつて一定レベルの電気信号SA'に増幅され比較回路7に入る。

更に増幅回路8からの同一電気信号SAが或るレベル値にアツテネートされてピークホールド回路9へ入力されそこでピークホールドされたピークホールド信号PHは前記電気信号SA'と共に比較回路7に入る。

然る際、元の増幅された電気信号SA'とアツテネートされたピークホールド信号SHとが比較され元の電気信号SA'がピークホールド信号PHの数値レベルを越えた時を全反射点即ち臨界点としてCPU回路10へ伝達される。

このイメージセンサー6上の全反射点の移動即ちサンプル溶液の屈折率の変化は第3図に示す如くなる。又、温度センサー10Aはプリズム2の温度を計測しその温度変化 ΔT は抵抗変化 ΔRT に変えられ抵抗電圧変換回路11により電圧変化 ΔVT に変換され更に電圧周波数変換回路12によつてデジタル信号DSに変換された後、CPU回路10へ伝達される。このCPU回路10にはイメージセンサー6のビット数から糖度に変換するプログラムと前記電圧周波数変換回路12によるデジタル信号DSを温度補正するプログラムが設定されておりそれによつて温度補正された糖液100g中の砂糖の重量を示す糖度値を重量パーセント即ちBrix%でもつて表示器13へ伝えることになる。

尚、本装置によつてバッテリー液の比重測定や、インク等の濃度又は粘度を測定することも出来る。

次に本装置の校正方法について説明する。

先ず、サンプル滴下窓部3上に真水を滴下せしめてから零スイッチ14を押すことによりその水のビット位置をCPU回路10内へ保持せしめ以

6

後次に零スイッチ14が押されるまで保持し続けることが出来る。然る際、定電圧回路15は測定終了後に表示器13とCPU回路10だけに電圧を供給し更に一定時間経過後にCPU回路だけに電圧を供給することとなる。

従つてCPU回路10自体は微少な電流によつて駆動されるので校正時に於いて零スイッチ14を押さないかぎり水のビット位置(セット値)は乾電池16が消耗するまで保持することが出来る。

更に又、前述した如き構成及び作用により次のような一般的な特徴を有するものである。

乾電池16駆動のためコンパクト化され屋外での利用が可能であり又光源Pとしての発光ダイオード及び電気回路類はスタートスイッチQを押して計測中約3秒間のみ通電され計測終了後には自動的に内部電源が遮断され又計測終了後約5分間スイッチの操作を行なわなければ自動的に表示が消えるように設定したので省エネに最適なる効果をもたらすものである。

(効果)

而して、本考案は下記の如き特有の効果をもつものである。

特に、ピークホールド回路を採用したので光源の劣化に伴う悪影響及びドリフトの影響を取り除くことができ、その補償が完全に行い得る。

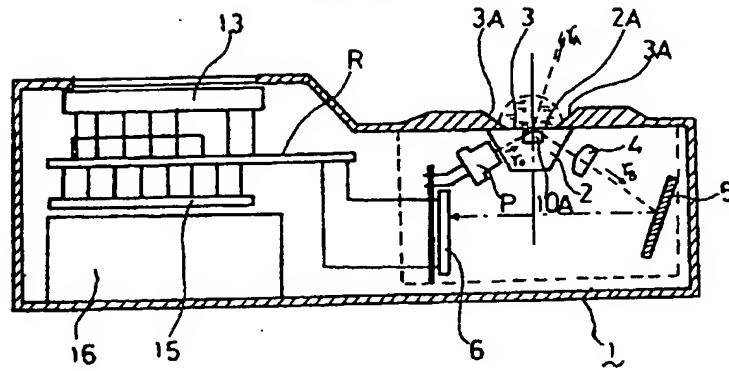
又、プリズムとCPU回路のプログラムを適宜変更することで可溶性固形分の濃度を直視することが出来る。

図面の簡単な説明

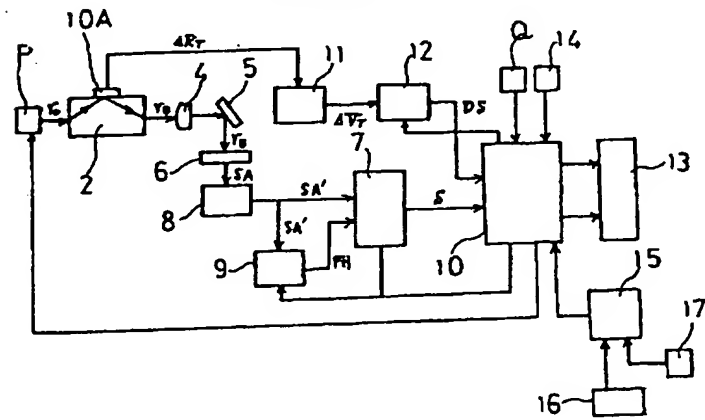
第1図乃至第4図は本考案の実施例を示すもので、第1図は屈折計本体の各構成配置を示す縦断側面図であり、第2図は本装置のブロックダイアグラムであり、第3図は縦軸各ビットの光量、横軸にイメージセンサーのビット数を採つたイメージセンサー上の全反射点の移動を示したグラフであり、第4図は同じくCPU回路へ伝える時の臨界点を表わしたグラフである。

2……プリズム、2A……プリズム界面、3……サンプル滴下窓部、6……イメージセンサー、9……ピークホールド回路、10……CPU回路、10A……温度センサー、13……表示器、15……定電圧回路、17……ACアダプター端子。

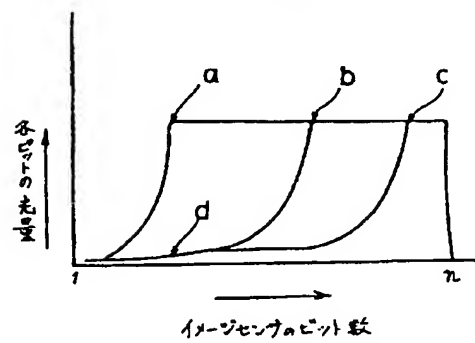
第1図



第2図



第3図



第 4 図

